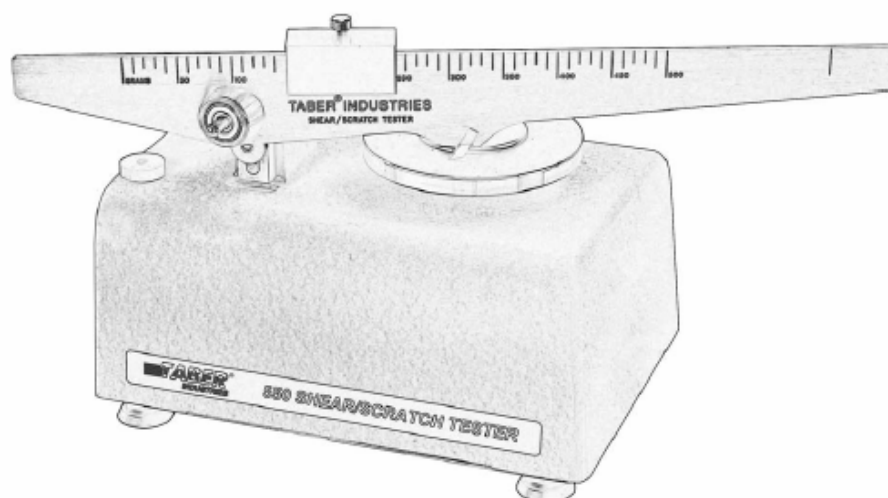




Medidor de resistencia al rayado / cizallamiento Taber[®] Modelo 550/551



manual de instrucciones Vers. 2.0

NEURTEK

Políg.Ind.Azitain, Parcela 3 A ✉ Apdo. 399
20600 EIBAR SPAIN
☎ 902 42 00 82
☎ 902 42 00 83 (SAT)
FAX 943 82 01 57

Email: comercial@neurtek.es
sat@neurtek.es

Web: www.neurtek.com

GARANTÍA

Todo producto, o parte del mismo, que, en condiciones de funcionamiento normales en las instalaciones del comprador original, se comprueba que presenta algún defecto de material o fabricación dentro de un periodo de un año desde la fecha de envío por la empresa, según lo determinado por una inspección por parte de Taber® Industries, será reparado o sustituido sin cargo siempre que el usuario devuelva el material defectuoso inmediatamente. Todas las reclamaciones se deberán enviar a Taber Industries a portes pagados, con notificación del defecto en cuestión y verificación de que la instalación y mantenimiento del producto han sido correctos y que ha operado dentro de los límites de uso especificado y normal.

Las condiciones de envío de las piezas de repuesto serán FOB nuestra fábrica. Las condiciones de esta garantía de ningún modo se extenderán a producto alguno, o parte del mismo, cuya vida útil, en condiciones de uso normal, sea inherentemente más corta que el periodo de un año antes indicado. Dicha garantía con respecto a la sustitución de las piezas defectuosas, y cualquier garantía adicional de ese tipo o representación hecha de forma expresa, son en lugar de todas las demás garantías expresas o implícitas, incluida cualquier garantía implícita de comerciabilidad, o idoneidad para cualquier finalidad particular.

Taber Industries se reserva el derecho a realizar, en cualquier momento y sin previo aviso, cambios en cuanto a colores, material, especificaciones y modelos, así como a dejar de fabricar modelos de instrumentos.

RECLAMACIONES POR FALTAS

En los procesos de selección, comprobación y embalaje procedemos con la máxima diligencia, con el fin de eliminar la posibilidad de errores. Si detecta un fallo en el envío proceda como sigue:

1. Compruebe detenidamente el material de embalaje y cerciórese de que no se ha pasado nada por alto por descuido al desembalar el envío.
2. Notifique a la empresa a la que compró el producto e informe inmediatamente de la falta. Los materiales se embalan en fábrica y deberán estar completos si no se ha abierto la caja.
3. Las reclamaciones se deberán presentar dentro de los 30 días posteriores al envío.

RECLAMACIONES POR DAÑOS

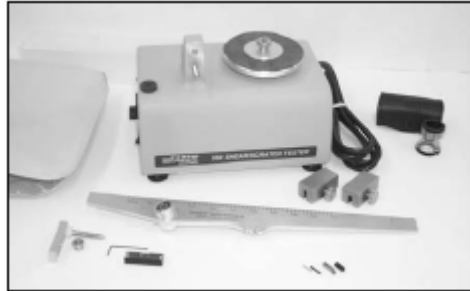
Las reclamaciones por pérdidas o daños producidos durante el transporte se deberán efectuar rápida y directamente a la empresa de transporte.

ALCANCE DE SUMINISTRO

La caja de transporte deberá contener los siguientes elementos:

- *Medidor de resistencia al rayado/cizallamiento*
- *Brazo con escala grabada (brazo graduado), de precisión*
- *Dispositivo de montaje ajustable para brazo graduado*
- *Peso de 500 gramos (2 unid.)*
- *Herramienta de carburo de tungsteno ref. S-20*

- *Herramienta de diamante cónica*
 - Ref. 139-55: se incluye con el medidor Modelo 550
 - Ref. 139-56: se incluye con el medidor Modelo 551
- *Lupa de medición*
- *Nivel de burbuja de aire*
- *Cable de alimentación eléctrica*
- *Llave hexagonal*
- *Funda de vinilo para el instrumento*
- *Cubierta protectora para el brazo graduado*
- *Manual de instrucciones*



INTRODUCCIÓN

El medidor de resistencia al rayado/cizallamiento Taber® se utiliza para medir la resistencia relativa o susceptibilidad de la superficie de un material al corte, al estriado, al rayado, al rascado, al grabado y otras modificaciones físicas parecidas no clasificadas como desgaste normal.

Este instrumento de precisión, fácil de usar, puede emplearse para probar las propiedades de adherencia de los revestimientos superficiales, para detectar la falta de homogeneidad en materiales comparativos, para comparar materiales similares u opuestos, o los efectos del envejecimiento en materiales similares bajo condiciones climáticas controladas.

Es útil en control de calidad, en el desarrollo de materiales y en el desarrollo de productos y su campo de aplicación es diverso: comprende materiales orgánicos rígidos, revestimientos adhesivos, pinturas, revestimientos en forma de polvo, materiales anodizados, metales blandos, materiales sintéticos, linóleo, productos laminados, plásticos, vidrio y mucho más.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Los medidores de resistencia al rayado/cizallamiento de Taber se presentan en dos modelos:

Modelo 550

Alimentación eléctrica: 115 V, 60 Hz

Velocidad de la placa giratoria: 0,5 r.p.m.

Modelo 551

Aprobado por CE

Alimentación eléctrica: 230 V, 50 Hz

Velocidad de la placa giratoria: 5 r.p.m.

El medidor de resistencia al rayado/cizallamiento de Taber incorpora una placa giratoria motorizada de velocidad constante. Esta circunstancia asegura una velocidad constante durante el proceso de corte y una mayor precisión en los resultados de la prueba.



Disponemos de herramientas de corte intercambiables para realizar bien pruebas de corte o bien de rayado:

Herramienta de corte de contornos ref. S-20

Las pruebas de corte se llevan a cabo con la herramienta de corte de contornos Taber S-20, que está diseñada para cortar una ranura de hasta 2,54 mm (0,100 pulgadas) de ancho. [Nota: La anchura, en el proceso de corte, es una función de la carga aplicada sobre la herramienta].

El borde cortante está rectificando y superpuesto con precisión en un radio de 25 mm con un ángulo de desahogo de 30°; está fijado en un ángulo de corte de 22° en relación con el giro de la placa giratoria.

Herramientas de diamante:

En las pruebas de rayado con diamante se mide el grado de resistencia de la superficie que va a ser rayada o grabada por una punta de diamante, a medida que el diamante se desplaza sobre la superficie en cuestión.

- Las herramientas de diamante cónicas están superpuestas con precisión en un ángulo de abertura de 90°, y se suministran con:

punta de 3 mil (0,003 pulgadas) de radio
[Modelo 139-55]

o bien con

punta de 3,5 mil (0,0035 pulgadas) de radio
[Modelo 139-56]

NOTA: La herramienta de diamante ref. 139-56 es un elemento estándar en el Medidor de resistencia al rayado/cizallamiento Taber Modelo 551, y cumple con ISO, DIN, EN y otras normas de ensayo Europeas (incluida la ISO 4586-2).

- La herramienta diamantada de rayado ref. 139-58 tiene un borde cortante que es el vértice de un cubo perfecto con los tres lados y bordes convergiendo a 90° en un punto.

Punta esférica (Opcional):

Para los materiales blandos también hay disponible una punta de rayado semiesférica de 1 mm de diámetro. En el extremo de contacto de la herramienta hay montada una bola de precisión de carburo de tungsteno. Para asegurar que el brazo graduado está a nivel con la superficie de la muestra se necesita un Kit adaptador de brazo graduado modificado.

Las herramientas se montan sobre un brazo graduado nivelado, calibrado en gramos. El brazo graduado pivota sobre cojinetes de bolas de precisión y está montado sobre el eje perpendicular de un dispositivo de montaje ajustable. Un tornillo de regulación permite subir o bajar la altura del punto de movimiento de la

escala, para que se corresponda con una muestra de hasta 12,7 mm* (0,5 pulgadas) de espesor. Este ajuste permite mantener el brazo graduado en posición nivelada con respecto a la muestra y la placa giratoria.

* Para realizar pruebas con muestras más gruesas, contactar con Taber Industries y preguntar por el kit de extensión de la altura del brazo graduado.

Un peso deslizante calibrado facilita el ajuste de la carga de 0 a 500 gramos. El segundo peso calibrado se puede acoplar al extremo del brazo; de esta manera la capacidad de carga aumenta hasta un total de 1.000 gramos y la escala cambia de 500 a 1.000 gramos. La graduación grabada en el brazo graduado representa 10 gramos por división.

MONTAJE DEL INSTRUMENTO

Sacar el contenido de la caja de envío y comprobar que están todos los componentes.

Colocar el instrumento sobre una superficie plana. Poner el *nivel de burbuja de aire* sobre el soporte portamuestras y ajustar las patas de modo que el instrumento quede nivelado (*Figura 1*).

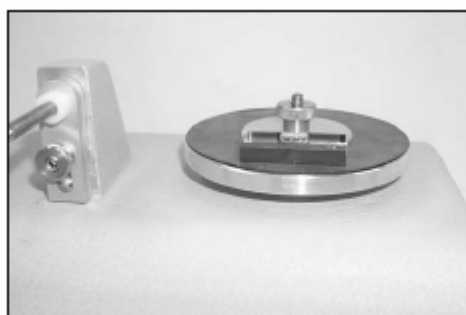


Figura 1

Introducir el extremo hembra del cable de alimentación en la abertura correspondiente en el lateral del instrumento. Antes de enchufar el equipo en una toma de corriente, compruébese que el voltaje es correcto (está indicado en el panel lateral).

Acoplar el dispositivo de montaje ajustable al medidor y poner el brazo graduado en el eje horizontal; para ello, hágase coincidir los cojinetes del brazo graduado con el eje proyectante y deslícese el brazo hasta la posición de ensayo.

Soltar la tuerca del peso calibrado y montar éste en el brazo graduado. Apretar la tuerca, cerciorándose de que está apoyada en la guía rebajada.

► **ATENCIÓN:** Si no se conecta el medidor de resistencia al rayado/cizallamiento a un elemento de protección contra sobreintensidades transitorias o un supresor de sobrecargas momentáneas, pueden estropearse los componentes electrónicos del instrumento.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Sea cual sea su composición, las muestras deberán ser rectangulares, de aproximadamente 10 cm (4 pulgadas), o circulares con un orificio central de 6,35 mm (0,25 pulgadas). El espesor máximo recomendado para el ensayo es 12,7 mm (0,5 pulgadas). Para las muestras de hasta 40 mm (1,58 pulgadas) existe un Kit opcional de extensión de brazo graduado.

MODOS OPERATIVOS

Prueba de resistencia al corte

Para llevar a cabo un ensayo de resistencia al corte procedase como sigue:

- Apoyar el brazo graduado en posición horizontal pivotando 180°.
- Poner la muestra en el portamuestras y fijar colocando la placa de sujeción sobre la muestra y apretando la tuerca de seguridad (*Figura 2*). Nota: Cerciorarse de que la alfombrilla de goma ref. S-19 está colocada sobre el portamuestras antes del montaje.

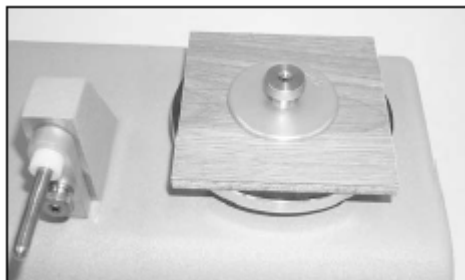


Figura 2

- Colocar la herramienta ref. S-20 en la ranura del brazo graduado, asegurándose de que queda bien asentada y que el costado está instalado contra el posicionador de herramientas de manera que los lados queden paralelos al brazo. Apretar el tornillo de fijación con la llave hexagonal (*Figura 3*).



Figura 3

- Colocar el brazo en su sitio de forma que la herramienta quede apoyada contra la superficie de la muestra sometida a ensayo.

- Poner el *nivel de burbuja de aire* sobre el peso (Figura 4) y, con el dispositivo de montaje ajustable, ajustar la posición del brazo graduado verticalmente de modo que quede nivelado. Apretar el tornillo de apriete manual una vez efectuado el ajuste.

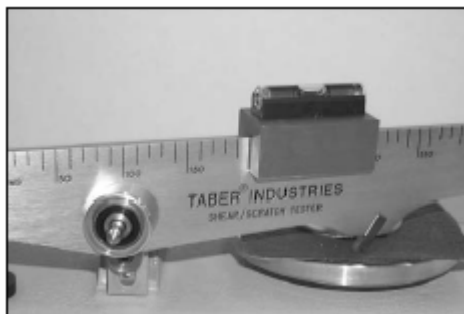


Figura 4

- Posicionar el peso deslizante ajustable como se considere oportuno para la muestra a evaluar. Las lecturas de la medición se toman del extremo derecho del peso.

NOTA: Cuando se utilice el segundo peso calibrado, añadir 500 gramos al valor de la lectura.

- Situar el conmutador de encendido/apagado ON/OFF en la posición ON [Encendido] para iniciar la prueba.
- Una vez efectuado el corte, situar el conmutador ON/OFF en la posición OFF [Apagado] para finalizar la prueba.
- Elevar el brazo graduado hasta su posición (de reposo) horizontal. Cubrir la herramienta ref. S-20 con la funda protectora suministrada (Figura 5).

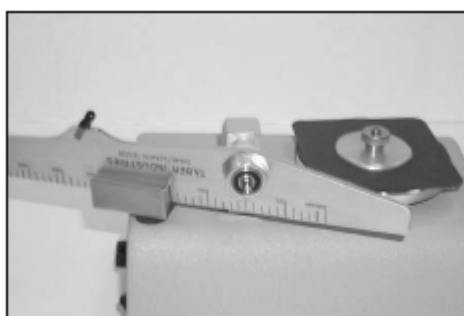


Figura 5

- Retirar la muestra para proceder a su evaluación.

Para determinar la carga correcta para el ensayo, deberán aplicarse las siguientes directrices:

- Aumentar la carga si la herramienta sólo araña ligeramente la superficie de la muestra.
- Reducir la carga si la herramienta penetra o se inserta en el sustrato.

Al evaluar materiales tales como los revestimientos orgánicos, debería verse que la capa superior se desconcha o se desprende de la muestra cuando la herramienta se acerca a la unión entre el revestimiento y el sustrato.

Deberán realizarse de tres a cuatro cortes sobre la superficie de la muestra a unos 90° a 120° de distancia unos de otros. La herramienta de corte corta una huella de hasta 100 mils de ancho.

NOTA: Los ensayos de resistencia al corte son controlados por el peso en gramos de la carga de corte aplicada sobre el material sometido a ensayo. La huella del corte debería medir entre 1,27 mm (0,050 pulgadas) y 2,54 mm (0,100 pulgadas), y tener una longitud de 12,7 mm (0,500 pulgadas) como mínimo.

Prueba de resistencia al rayado con diamante

Las instrucciones para la realización de la prueba de resistencia al rayado son muy parecidas a las del ensayo de resistencia al corte.



Figura 6

Para efectuar una prueba de resistencia al rayado procédase como sigue:

- Apoyar el brazo graduado en la posición horizontal pivotando 180°.
- Poner la muestra en el portamuestras y fijar colocando la placa de sujeción sobre la muestra y apretando la tuerca de seguridad. Nota: Cerciorarse de que la alfombrilla de goma ref. S-19 está colocada sobre el portamuestras antes del montaje.
- Introducir la *herramienta de diamante* apropiada en el brazo graduado, asegurándose de que está bien asentada. Apretar el tornillo de fijación con la *llave hexagonal*.
- Colocar el brazo en su sitio de forma que la herramienta quede apoyada contra la superficie de la muestra sometida a ensayo.
- Poner el *nivel de burbuja de aire* sobre el peso y, con el dispositivo de montaje ajustable, ajustar la posición del brazo graduado verticalmente de modo que quede nivelado. Una vez efectuado el ajuste correcto, apretar el tornillo de apriete manual.
- Posicionar el peso ajustable como se considere apropiado para la muestra a evaluar.
- Situar el conmutador de encendido/apagado ON/OFF en la posición ON [Encendido] para iniciar el ensayo.

- Una vez efectuado el ensayo de resistencia al rayado, situar el conmutador ON/OFF en la posición OFF [Apagado] para finalizar el ensayo.
- Llevar a cabo ensayos adicionales con una carga mayor hasta que aparezca la primera raya visible que no se pueda eliminar.
- Levantar el brazo graduado hasta su posición horizontal. Cubrir la herramienta de diamante con la funda protectora suministrada.
- Retirar la muestra para proceder a su evaluación.

CÁLCULO DE LOS RESULTADOS

Prueba de resistencia al corte

De los cortes que se han efectuado, seleccionar las huellas más representativas que muestran:

1. *una anchura uniforme*
2. *una longitud de 12,7 mm (0,5 pulgadas) como mínimo*
3. *que la herramienta produce ranuras con suavidad y precisión en la superficie o el acabado del material*

Medir la anchura de los cortes (ranuras) con la *lupa de medición* u otro dispositivo de medida óptico (*Figura 7*).

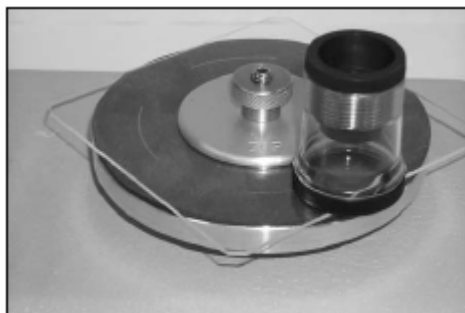


Figura 7

La herramienta de corte está diseñada para cortar una ranura de 1,27 a 2,54 mm (de 50 a 100 mils) de ancho en el material a ensayar. Debido a ligeras variaciones en las muestras de ensayo, puede resultar difícil cortar ranuras de anchura idéntica. Para unos resultados más precisos, es preferible calcular la anchura media de cuatro (4) cortes. La anchura en la acción de corte es una función de la carga.

La resistencia al cizallamiento puede calcularse dividiendo la carga aplicada sobre el material por la anchura media del corte.

Utilizando el método de cálculo que se indica a continuación puede compararse la resistencia de un material al corte con la resistencia de otro. En primer lugar, antes de utilizar este método, hay que seleccionar el material a emplear como estándar y determinar la anchura estándar de la ranura (W_{std}) contra la que comparar otras muestras.

$$\text{Índice de corte} = L \times \frac{W_{std}}{W_{avg}}$$

siendo

L = carga en gramos
 W_{std} = Anchura estándar de las ranuras en mils
 W_{avg} = Anchura media de las ranuras en mils

$$= \frac{W_1 + W_2 + \dots + W_n}{n}$$

 n = número de ranuras
 1 mil = 0,001 pulgadas

Ejemplo:

Carga sobre la herramienta (L) 750 gramos
 Anchura media de las ranuras (W_{avg}) 75 mils
 Anchura estándar de las ranuras (W_{std}) 100 mils

$$\text{Índice de corte} = 750 \times \frac{100}{75} = 1000 \text{ unidades}$$

Al evaluar los resultados, las propiedades de resistencia del material al corte son mejores cuanto mayor es el índice de corte.

Una huella de corte suave sólo puede obtenerse en materiales homogéneos que tienen una superficie uniforme lisa. Un corte irregular o de variaciones bruscas que no esté originado por métodos de prueba descuidados, puede indicar una falta de composición uniforme o irregularidades superficiales. Es posible que tales materiales no puedan probarse satisfactoriamente mediante este método.

Ensayo de adherencia de recubrimientos

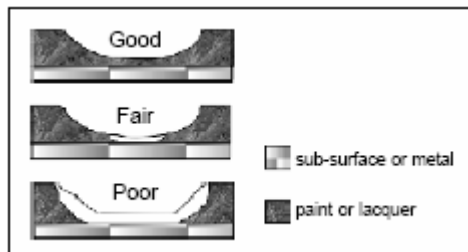
La adherencia de los recubrimientos a una sub-superficie metálica o imprimada puede evaluarse utilizando la herramienta de corte. Este ensayo se determina registrando el momento en que la herramienta ref. S-20 atraviesa la unión de la capa superior con la capa interior. En el caso de una muestra de metal con recubrimiento monocapa, la herramienta debería cargarse de modo que corte justo hasta la línea de adherencia al metal. El material del recubrimiento se desconchará o desprenderá del metal cuando la herramienta se acerque a la unión entre ambos.

► **ATENCIÓN:** Cuide de no rascar el borde cortante de la herramienta de corte contra una superficie dura, como puede ser el acero; de hacerlo, la herramienta se volverá roma antes de tiempo. La herramienta deberá cargarse de modo que se evite cortar el metal.

La buena adherencia viene dada cuando el recubrimiento que está siendo sometido a ensayo se adhiere a la imprimación o a la sub-superficie a medida que el contorno de la herramienta de corte atraviesa el punto de unión.

La adherencia razonable se da cuando el recubrimiento se desprende ligeramente en el punto de separación entre el recubrimiento y la sub-superficie, cuando en él penetra la herramienta de corte.

La mala adherencia se da cuando el recubrimiento se desconcha en la sub-superficie y los lados de la ranura son casi perpendiculares y dejan la sub-superficie a la vista de forma irregular, prácticamente la anchura total del corte de la herramienta.



Good ---> Buena
Fair ---> Razonable
Poor ---> Mala

sub-surface or metal ---> sub-superficie o metal
paint or lacquer ---> pintura o barniz/laca

Ensayo de resistencia al rayado con diamante

El criterio para la resistencia al rayado es la carga mínima, aplicada sobre el brazo graduado nivelado, necesaria para penetrar en la superficie del material a ensayar.

Evaluación visual: Pueden efectuarse comparaciones visuales de muestras rayadas; para ello debe ajustarse la carga hasta que la primera línea visible se grabe o raye en la superficie. Téngase en cuenta que la línea deberá penetrar en la superficie y no se debería poder eliminar.

Evaluación numérica: La resistencia de una superficie al rayado, al grabado o al desgaste usual se evalúa numéricamente en gramos, necesarios para adaptarse a una muestra estándar. Se deberá establecer una anchura de rayado estándar para cada tipo de material y deberá utilizarse únicamente para efectuar comparaciones para determinar el punto final del ensayo.

INFLUENCIA EN LOS RESULTADOS

Para obtener ensayos comparables y reproducibles, es recomendable realizar las operaciones en condiciones cubiertas por una especificación o método de ensayo establecidos.

Se sabe que los factores que se indican a continuación afectan a la resistencia al rayado de los materiales orgánicos y podrían afectar potencialmente a los resultados de los ensayos:

- ◆ Rugosidad superficial
- ◆ Espesor de los posibles tratamientos superficiales
- ◆ Propiedades de elasticidad de la muestra
- ◆ Dirección de grano
- ◆ Velocidad de rayado
- ◆ Grado de agudeza del indedor
- ◆ Temperatura

- ♦ Humedad
- ♦ Carga aplicada
- ♦ Edad del material de la muestra

NOTA: De forma inherente, algunos materiales pueden producir una huella o raya no uniforme. Para reducir la subjetividad en la medición, es recomendable definir el método para medir la anchura de corte o de rayado.

MANTENIMIENTO

El medidor Taber de resistencia al rayado/cizallamiento es un instrumento de precisión, por lo que requiere ser manipulado con cuidado. Cuando no esté funcionando, manténgalo protegido del polvo y de materias extrañas con la funda de vinilo. Cuando no lo esté utilizando, retire el brazo graduado del dispositivo de montaje y colóquelo en la caja.

No se requiere lubricación. Los cojinetes y engranajes del equipo están sellados y lubricados con grasa.

Taber recomienda realizar una calibración anual en fábrica, momento en el que el equipo será sometido a una verificación exhaustiva.

Cuidado de la herramienta ref. S-20

El borde cortante de precisión de la herramienta ref. S-20 es frágil y se debe manipular con cuidado. Dependiendo del material que se está analizando, las herramientas pueden funcionar correctamente durante varios meses.

- >> No rascar el borde cortante de la herramienta de corte contra una superficie dura, como puede ser el acero. De hacerlo, la herramienta se puede volver roma antes de tiempo.
- >> No dejar que el brazo graduado caiga contra la muestra o la placa giratoria. Bajarlo lentamente hacia la muestra justo antes de efectuar el ensayo.

La herramienta ref. S-20 podrá volverse roma con el uso. Se puede utilizar la *lupa de medición* para comprobar su estado, examinando el borde cortante. El borde deberá compararse con el borde de una herramienta reservada para fines de normalización. Es recomendable tener disponibles varias herramientas de repuesto para fines de normalización y sustitución. Cuando se usan herramientas ligeramente romas se puede establecer, y aplicar, un factor de corrección.

Normalización de las puntas de diamante

Antes de efectuar el ensayo, el usuario puede tener que normalizar la herramienta de diamante. Si el método de ensayo que está aplicando no proporciona instrucciones detalladas, las herramientas de diamante pueden normalizarse mediante el siguiente procedimiento (basado en la norma ISO 4586-2):

- Siguiendo la metodología del “Ensayo de resistencia al rayado con diamante” anteriormente descrito, instalar la *placa de normalización de herramientas de diamante* en el medidor de resistencia al rayado/cizallamiento.
- Aplicar cargas de 80 gramos a 150 gramos en incrementos de 10 gramos, efectuando una rotación completa para cada carga. Las huellas concéntricas producidas deberán estar a una distancia de 2 mm unas de otras.

- Inspeccionar la muestra para determinar la carga mínima (L_1) que produce una marca continua.
- Continuar la calibración con otra placa de normalización de herramientas de diamante, aplicando cargas L_1 , ($L_1 + 10$ g), ($L_1 + 20$ g), ($L_1 - 10$ g), ($L_1 - 20$ g) y una distancia de 4 mm entre las huellas.
- Inspeccionar la muestra, como antes, para determinar la carga mínima (L_2) que produce una marca continua.
- El valor de aceptación propuesto para la calibración del diamante, basado en la norma ISO 4586, es:

110 gramos ± 10 gramos

Otro método para determinar los criterios de aceptación es evaluar la profundidad de penetración.

- Las herramientas de diamante se deben volver a comprobar periódicamente (esto es, cada 100 pruebas).

NOTA: La norma ISO 4586 recomienda inspeccionar la muestra en la abertura de observación para determinar la carga mínima que produce una marca continua (L_1).

ASISTENCIA TÉCNICA EN FÁBRICA

Si fuera necesario reparar o ajustar el medidor de resistencia al rayado/cizallamiento proceda a embalarlo con cuidado en una caja robusta con abundante material amortiguador. Tras obtener de fábrica un número de autorización para la devolución, el equipo deberá ser enviado, a portes pagados, a:

TABER Industries
455 Bryant Street
North Tonawanda, New York 14120
USA
EE.UU

NEURTEK
Políg.Ind.Azitain, Parcela 3 A ☒ Apdo. 399
20600 EIBAR SPAIN
☎ 902 42 00 82 ☎ 902 42 00 83 (SAT)
FAX 943 82 01 57
Email: comercial@neurtek.es / sat@neurtek.es
Web: www.neurtek.com

La garantía de Taber Industries no cubre las herramientas.

PELIGROS

Consejos para evitar los posibles peligros relacionados con el funcionamiento del instrumento:

1. Colocar el medidor sobre una superficie de trabajo sólida de manera que no se pueda inclinar o caer.
2. Cubrir siempre las herramientas con las fundas de vinilo cuando el brazo graduado está en la posición de reposo. Retirar las herramientas cuando no se está utilizando el instrumento.
3. Instalar el medidor de resistencia al rayado/cizallamiento y la estación de trabajo de modo que el usuario pueda trabajar de forma segura y cómoda.

Los peligros relativos a la electricidad asociados al medidor de resistencia al rayado/cizallamiento de Taber son mínimos debido a que los componentes eléctricos principales se encuentran dentro de la carcasa. No obstante, se deberán tomar las mismas precauciones aplicables a todo dispositivo eléctrico que cuenta con un cable de alimentación que se enchufa en una toma de corriente. Entre estas precauciones cabe destacar:

1. Comprobar la tensión de servicio correcta del medidor de resistencia al rayado/cizallamiento; para ello, compruébese la placa de características situada en el lado izquierdo del instrumento (*Figura 8*).



Figura 8

2. Antes de enchufar el cable de alimentación en una toma de corriente, examinarlo para ver si presenta algún daño (aislamiento agrietado, gastado o desgarrado, hilos desnudos [sin forrar] al descubierto, o púas de la clavija dobladas).
3. Cerciorarse de que nunca se trabaja con la máquina cerca del agua o mientras está mojada.
4. Comprobar siempre que el interruptor de alimentación está en la posición "Off" [apagado] cuando no se está utilizando la máquina.
5. Desenchufar siempre el cable de alimentación antes de cambiar los fusibles; sustituir éstos por otros de las mismas características que los originales (véanse especificaciones en la placa de características).

Al realizar trabajos de reparación o mantenimiento del medidor de resistencia al rayado/cizallamiento existe la posibilidad de sufrir una sacudida eléctrica. Para reducir este riesgo procédase como sigue:

1. Desenchufar el instrumento de la red antes de retirar el panel de acceso al sistema eléctrico.
2. No trabajar con el panel quitado.
3. Mantener el interior del instrumento limpio de polvo y objetos o materias extraños que pudieran ser conductores de electricidad.

NOTA: El abrir el panel lateral para acceder a los componentes internos anulará la garantía.

Símbolo	Significado
	Peligro de sacudida eléctrica
	Símbolo de precaución
	Terminal de puesta a tierra

CONSUMIBLES / ACCESORIOS

Descripción	Ref. de modelo	Ref. de pieza
Herramienta de corte de contornos, de carburo de tungsteno	S-20	121017
Herramienta de diamante cónica, con punta de 3 mil (0,003") de radio y ángulo de 90°	139-55	121006
Herramienta de diamante cónica, con punta de 3,5 mil (0,0035") de radio y ángulo de 90°	139-56	121006-1
Herramienta de rayado, de diamante, punta cúbica de 90°	139-58	121008
Punta de rayado, semiesférica, de 1,0 mm de diámetro (cada una) * requiere adaptador de brazo modificado 132798		132796
Kit adaptador de brazo modificado para Modelo 550/551 (eleva el brazo graduado para facilitar el uso de puntas de rayado de 1,0 mm)		132798
Placas para normalización de herramientas de diamante, previamente secadas al vacío (paquete de 2)		132618
Kit de extensión de la altura del brazo graduado, para Modelo 550/551		132719
Lupa de medición, 7 aumentos (7x)	139-61	103300
Lupa de medición, 10 aumentos (10x)		131763

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.